

Jordan And Hamburg LP
F-7935
101648,680

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 8 月 1 2 日
Date of Application:

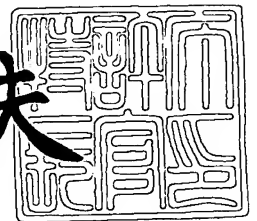
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 9 2 1 3 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 9 2 1 3 2]

出 願 人 不 二 越 機 械 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 9 2 9 2

【書類名】 特許願
【整理番号】 P0358252
【提出日】 平成15年 8月12日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B24B 37/04
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県長野市松代町清野 1 6 5 0 番地 不二越機械工業株式会社
 内
 【氏名】 守屋 紀彦
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県長野市松代町清野 1 6 5 0 番地 不二越機械工業株式会社
 内
 【氏名】 神田 智樹
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県長野市松代町清野 1 6 5 0 番地 不二越機械工業株式会社
 内
 【氏名】 小林 拓実
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県長野市松代町清野 1 6 5 0 番地 不二越機械工業株式会社
 内
 【氏名】 鍛冶倉 惇
【特許出願人】
 【識別番号】 000236687
 【氏名又は名称】 不二越機械工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100077621
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 綿貫 隆夫
【選任した代理人】
 【識別番号】 100092819
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 堀米 和春
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-251381
 【出願日】 平成14年 8月29日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 006725
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9706460

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

少なくとも一方が所定方向に回転する上定盤と下定盤との間に挟まれたワークの両面を研磨する両面研磨装置において、

該上定盤の重心の周囲に配設され且つ前記上定盤と下定盤との間に挟まれた、前記ワークを保持する透孔が形成された複数枚のキャリアと、

前記キャリアの各々が自転することなく小円運動又は揺動運動するように、前記キャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段とが設けられ、

前記キャリアの各々が小円運動又は揺動運動する際に、前記キャリアに保持されたワークの各重心が、前記上定盤の重心に対して同時に接近する方向又は同時に離れる方向に同一距離移動できるように、前記キャリア用駆動手段を制御する制御手段が設けられていることを特徴とする両面研磨装置。

【請求項 2】

上定盤と下定盤との各々が所定方向に回転する両面研磨装置であって、複数枚のキャリアの各々を、前記下定盤の回転中心の周囲を公転する回転駆動手段が設けられている請求項 1 記載の両面研磨装置。

【請求項 3】

回転しない上定盤と所定方向に回転する下定盤との間に挟まれたキャリアに保持されているワークの両面を、前記キャリアを駆動して研磨する両面研磨装置において、

該上定盤の重心の周囲に配設され且つ前記上定盤と下定盤との間に挟まれた、前記ワークを保持する透孔が形成された複数枚のキャリアと、

前記キャリアの各々が自転しない小円運動又は揺動運動するように、前記キャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段と、

前記複数枚のキャリアの各々を、前記下定盤の回転中心の周囲を公転する回転駆動手段とが設けられ、

前記キャリアの各々が小円運動又は揺動運動する際に、前記キャリアに保持されたワークの各重心が、前記上定盤の重心に対して同時に接近する方向又は同時に離れる方向に同一距離移動できるように、前記キャリア用駆動手段を制御する制御手段が設けられていることを特徴とする両面研磨装置。

【請求項 4】

キャリア用駆動手段が、下定盤側に設けられており、前記下定盤の側面から延出されたキャリアの延出部に形成された連結部と、前記キャリア用駆動手段に設けられた連結部材とが連結されている請求項 1 ～ 3 のいずれか一項記載の両面研磨装置。

【請求項 5】

下定盤が、中央部に中央孔が形成されたドーナツ形状の下定盤であって、キャリア用駆動手段が、前記中央孔の内周面近傍及び前記下定盤の外周面近傍に各々に設けられており、キャリアの前記下定盤の内周面側端縁の近傍及び外周面側端縁の近傍の各々に形成された連結部と、前記キャリア用駆動手段の各々に設けられた連結部材とが連結されている請求項 1 ～ 3 のいずれか一項記載の両面研磨装置。

【請求項 6】

キャリア用駆動手段には、回転可能であって、キャリアの各々と連結される連結ピンが偏心して設けられた偏心アームを具備する請求項 1 ～ 5 のいずれか一項記載の両面研磨装置。

【請求項 7】

キャリア用駆動手段には、回転可能であって、キャリアと連結する連結ピンが偏心して設けられた偏心アームと、揺動可能であって、前記連結ピンと連結される個所と異なる個所で前記キャリアと連結される接合ピンが設けられた揺動アームとを具備する請求項 1 ～ 5 のいずれか一項記載の両面研磨装置。

【請求項 8】

下定盤に配設されたキャリアの各々の小円運動又は揺動運動の位相が、互いに揃っている

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項記載の両面研磨装置。

【請求項 9】

下定盤に偶数枚のキャリアが配設されており、前記キャリアの各小円運動の位相が、隣接するキャリアの小円運動の位相と 180° ずれている請求項 1 ～ 7 のいずれか一項記載の両面研磨装置。

【請求項 10】

キャリアには、ワークを保持する透孔が少なくとも 1 個形成されている請求項 1 ～ 9 のいずれか一項記載の両面研磨装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 両面研磨装置

【技術分野】

【0001】

本発明は両面研磨装置に関し、更に詳細には上定盤と下定盤との間に配設されたシリコンウェーハ等のワークの両面を研磨する両面研磨装置に関する。

【背景技術】

【0002】

シリコンウェーハ等のワークを研磨する研磨装置としては、例えば図16に示す両面研磨装置がある。図16に示す両面研磨装置では、所定方向に回転する下定盤200と上定盤202との間に、インターナルギア204と太陽ギア206とにより駆動されるキャリア208が配設される。このキャリア208には、研磨対象のワークを保持する透孔（図示せず）が穿設されており、この透孔に保持されたワークの両面は下定盤200と上定盤202とにより同時に研磨される。

図16に示す下定盤200は、下定盤受け209に載置されており、下定盤受け209の回転によって回転する。かかる下定盤受け209は、基台210にベアリング212を介して回転可能に載置されており、動力伝動ギア216及び筒状シャフト217を介して伝達される電動モータ214からの回転力によって回転される。

また、上定盤202は、動力伝動ギア218及びシャフト219を介して電動モータ224の回転力によって回転し、インターナルギア204は、動力伝動ギア220及び筒状シャフト221を介して電動モータ226の回転力によって回転する。更に、太陽ギア206も、動力伝動ギア222及び筒状シャフト223を介して電動モータ228からの回転力によって回転される。

【0003】

図16に示す両面研磨装置は、図17に示す様に、下定盤200上に複数枚のキャリア208、208・・・が載置されており、キャリア208の各々には、ワークが保持される複数個の透孔230、230・・・が穿設されている。

更に、キャリア208には、その周縁にインターナルギア204と太陽ギア206とに歯合する歯が形成されている。このため、キャリア208は、インターナルギア204と太陽ギア206とを回転させたとき、両ギアの回転速度差に基づきキャリア208は自転しつつ、太陽ギア206の周囲を公転する。

従って、キャリア208、208・・・の各透孔230、230・・・にワークを保持させたキャリア208、208・・・の各々を上定盤202と下定盤200との間に配設し、上定盤202、下定盤200、インターナルギア204及び太陽ギア206の各々を、所定の回転速度で回転することによって、ワークは、キャリア208と共に自転しつつ、太陽ギア206の周囲を公転し、その両面は下定盤200と上定盤202とによって同時に研磨される。

【0004】

しかし、図16及び図17に示す両面研磨装置では、キャリア208が自転するため、キャリア208の内外に周速差を生じる。更に、キャリア208の透孔230、230・・・の各々に保持されたワークも自転するため、個々のワークの内外にも周速差が生じる。

このため、キャリア208の外周縁近傍に形成された透孔230に保持されたワークと中心部近傍に形成された透孔230に保持されたワークとでは、キャリア208の内外の周速差に因る研磨斑が生じ、個々のワークにおいても、ワークの内外の周速差に因る研磨斑が生じる。

また、キャリア208は、その周縁に形成された歯車が、インターナルギア204及び太陽ギア206の歯車と歯合して回転するため、歯車同士の歯合によって発生したゴミがキャリア208に付着して上定盤202や下定盤200の研磨面に引きずり込まれるおそれもある。

【0005】

この点、下記特許文献1には、キャリア208を公転及び自転させることなくワークを研磨できる両面研磨装置として、図18に示す両面研磨装置が提案されている。

【特許文献1】特開平10-202511号公報(3~5頁、図1) 図18に示す両面研磨装置は、回転装置304で所定方向に回転されると共に、昇降装置306で昇降される上定盤302と、回転装置308で所定方向に回転される下定盤310の間に、一枚のキャリア300が配設されているものである。このキャリア300には、ワーク100を保持する複数の透孔230、230・・・が形成されている。このキャリア300は、その周縁部に穿設された複数の穿設孔の各々が、キャリアホルダ312の段差部314に立設された複数本のピン316、316・・・の各々に挿入されることによって、キャリアホルダ312に装着される。

【0006】

キャリアホルダ312は、キャリア円運動機構320が設けられている。キャリア円運動機構320には、キャリアホルダ312の外周面に突出する4個の軸受部318、318・・・の各々に設けられたクランク機構と、このクランク機構の各々を同期して駆動する駆動機構340とが設けられている。

このクランク機構は、軸受部318に一端部が装着されていると共に、上定盤302及び下定盤310の軸線に平行に装着された軸322aと、回転可能に設けられ、軸322aの他端部が回転中心から偏心して装着されている円板状の偏心アーム324とから構成されている。

また、駆動機構340は、クランク機構の各々を構成する偏心アーム324の回転中心に一端部が装着された軸322bと、軸322bの他端部に装着されたスプロケット342と、各クランク機構を構成するスプロケット342、342・・・の各々に掛け渡されたタイミングチェーン344と、軸322b、322b・・・のうち、1個の軸322bの端部に装着された歯車346と歯合する歯車350を駆動するモータ348とから構成されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

図18に示す両面研磨装置では、キャリア円運動機構320のモータ348を駆動することによって、所定方向に回転する上定盤302と下定盤310との間に配設されたキャリアホルダ312は、装着されたキャリア300の面と同一面内で自転しない小円運動を行うことができる。このため、キャリア300の自転に起因する、キャリア300の内外の周速差及びキャリア300の透孔230に保持されているワーク100の内外の周速差を解消できる。

更に、かかるキャリア300には、図16及び図17に示す両面研磨装置の如く、インターナルギア204及び太陽ギア206の歯車と歯合する歯車がキャリア300の周縁に形成されておらず、歯車同士の歯合の際に発生したゴミがキャリア300に付着して上定盤302や下定盤310の研磨面に引きずり込まれるというおそれも解消できる。

【0008】

しかしながら、図18に示す両面研磨装置では、キャリア300は、上定盤302及び下定盤310の軸線Lから偏心(偏心量M)して自転しない円運動する。かかる円運動の半径は、円板状部材324に装着された軸322aと軸322bとの間隔(偏心量M)と等しい。

この様に、キャリア300が、上定盤302及び下定盤310の軸線Lから偏心(偏心量M)して自転しない円運動するため、キャリア300に形成された複数の透孔230の各々に保持されているワーク100の重心は、その上定盤302の重心(回転中心と一致)に対して互いに異なる位置に在る。このため、研磨の際に、キャリア300に形成された各透孔230に保持されたワーク100に上定盤302及び下定盤310から偏荷重が加えられたり、研磨中に振動が発生し易くなり、ワークの研磨精度に影響が発生し易いことがわかった。

また、キャリア 300 は、上定盤 302 及び下定盤 310 の各研磨面の全面を覆う広さを必要とするため、大型化し、成形が困難になりつつある。このため、図 18 に示す両面研磨装置では、装置の大型化によって研磨処理能力を向上することには、限界が存在する。

そこで、本発明の課題は、上定盤と下定盤との間に配設された複数枚のワークの各々をキャリアの透孔内に保持し、キャリアを小円運動又は揺動させてワークに研磨を施す際に、各ワークに満遍なく上定盤の荷重を加えることができ、且つキャリアの大型化を防止し得る両面研磨装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者等は、前記課題を解決すべく検討した結果、上定盤と下定盤との間に、ワークを保持する透孔が形成された複数枚のキャリアを配設することによって、キャリアの大型化を防止できることを知った。

更に、上定盤と下定盤との間に配設した複数枚のキャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段を設け、各キャリア用駆動手段を制御することによって、各キャリアを自転しない小円運動をさせることができ、キャリアの各々に形成された透孔に保持されているワークに対して満遍なく上定盤の荷重を加えることができることを知り、本発明に到達した。

【0010】

すなわち、本発明は、少なくとも一方が所定方向に回転する上定盤と下定盤との間に挟まれたワークの両面を研磨する両面研磨装置において、該上定盤の重心の周囲に配設され且つ前記上定盤と下定盤との間に挟まれた、前記ワークを保持する透孔が形成された複数枚のキャリアと、前記キャリアの各々が自転することなく小円運動又は揺動運動するように、前記キャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段とが設けられ、前記キャリアの各々が小円運動又は揺動運動する際に、前記キャリアに保持されたワークの各重心が、前記上定盤の重心に対して同時に接近する方向又は同時に離れる方向に同一距離移動できるように、前記キャリア用駆動手段を制御する制御手段が設けられていることを特徴とする両面研磨装置にある。

かかる本発明において、上定盤と下定盤との各々が所定方向に回転する両面研磨装置であって、複数枚のキャリアの各々を、前記下定盤の回転中心の周囲を公転する回転駆動手段を設けることによって、各キャリアに保持されたワークの研磨精度の向上を図ることができる共に、両面研磨装置へのワークの供給位置及び取出位置を一定個所とすることもでき、ロボット等を用いてワークの供給及び取出の自動化を図ることもできる。

【0011】

また、本発明は、回転しない上定盤と所定方向に回転する下定盤との間に挟まれたキャリアに保持されているワークの両面を、前記キャリアを駆動して研磨する両面研磨装置において、該上定盤の重心の周囲に配設され且つ前記上定盤と下定盤との間に挟まれた、前記ワークを保持する透孔が形成された複数枚のキャリアと、前記キャリアの各々が自転しない小円運動又は揺動運動するように、前記キャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段と、前記複数枚のキャリアの各々を、前記下定盤の回転中心の周囲を公転する回転駆動手段とが設けられ、前記キャリアの各々が小円運動又は揺動運動する際に、前記キャリアに保持されたワークの各重心が、前記上定盤の重心に対して同時に接近する方向又は同時に離れる方向に同一距離移動できるように、前記キャリア用駆動手段を制御する制御手段が設けられていることを特徴とする両面研磨装置でもある。

【0012】

この様な本発明において、キャリア用駆動手段を下定盤側に設け、前記下定盤の側面から延出したキャリアの延出部に形成した連結部と、前記キャリア用駆動手段に設けた連結部材とを連結することによって、キャリアを自転することなく小円運動や揺動運動させることができる。

ここで、下定盤として、中央部に中央孔が形成されたドーナツ形状の下定盤を用い、キ

キャリア用駆動手段を、前記中央孔の内周面近傍及び前記下定盤の外周面近傍に各々に設け、キャリアの前記下定盤の内周面側端縁の近傍及び外周面側端縁の近傍の各々に形成した連結部と、前記キャリア用駆動手段の各々に設けた連結部材とを連結することによって、容易にキャリアを自転することなく小円運動や揺動運動させることができる。

更に、キャリア用駆動手段に、回転可能であって、キャリアの各々と連結される連結ピンが偏心して設けられた偏心アームを設けることにより、更に容易にキャリアを自転することなく小円運動や揺動運動させることができる。

また、キャリア用駆動手段に、回転可能であって、キャリアと連結する連結ピンが偏心して設けられた偏心アームと、揺動可能であって、前記連結ピンと連結される箇所と異なる個所で前記キャリアと連結される接合ピンが設けられた揺動アームとを設けることによって、キャリアを揺動運動させることができる。

かかる下定盤に配設されたキャリアの各々の小円運動又は揺動運動の位相を、互いに揃えることによって、或いは下定盤に偶数枚のキャリアを配設し、前記キャリアの各小円運動の位相を、隣接するキャリアの小円運動の位相と 180° ずらすことによって、キャリアの各々の透孔に保持されているワークに対し上定盤から満遍なく荷重を加えることができる。

尚、キャリアとしては、ワークを保持する透孔が少なくとも1個形成されたキャリアを好適に用いることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る両面研磨装置によれば、上定盤と下定盤との間に、ワークを保持する透孔が形成された複数枚のキャリアを配設することによって、小型のキャリアを使用でき、キャリアの大型化を防止できる。このため、両面研磨装置のサイズをキャリアによって制限される事態を解消できる。

更に、本発明に係る両面研磨装置では、上定盤の重心の周囲に配設され且つ上定盤と下定盤との間に挟まれた複数枚のキャリアの各々を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段を設け、このキャリア用駆動手段を制御する制御手段により、キャリアの各々の小円運動又は揺動運動の際に、キャリアに保持されたワークの各重心を、上定盤の重心に対して同時に接近する方向又は同時に離れる方向に同一距離移動するように、キャリア用駆動手段の各々を制御する。このため、研磨中に、各キャリアの透孔に保持されたワークに対して満遍なく上定盤の荷重を加えることができる。その結果、ワークの各研磨面の研磨精度の向上を図ることができる。

特に、複数枚のキャリアの各々を、下定盤の回転中心の周囲を公転する場合には、各キャリアに保持されたワークの研磨精度の向上を更に図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明に係る両面研磨装置の一例を図1に示す。図1に示す両面研磨装置は、所定方向に回転する上定盤10とドーナツ形状の下定盤12とが設けられている。この下定盤12は、下定盤受け14に載置されており、下定盤受け14の回転によって回転する。かかる下定盤受け14は、基台18にベアリング16を介して回転可能に載置されており、動力伝動ギア20及び筒状シャフト22を介して伝達される電動モータ24からの回転力によって回転される。図1に示す両面研磨装置では、電動モータ24からの回転力は、ベルトによって動力伝動ギア20に伝達される。

尚、上定盤10は、電動モータ24とは、別個に設けられた電動モータ（図示せず）により回転されていると共に、シリンダ装置等の昇降手段によって上下方向に昇降できる。

【0015】

図1に示す両面研磨装置では、ワークWを保持するキャリア26、26が、中央部に中央孔15が形成されたドーナツ形状の下定盤12上に載置される。このキャリア26は、図2に示す様に、略ひし形の形状であって、補強材としてのガラス繊維が配合されたエポキシ樹脂によって形成されている。このキャリア26には、その略中央部にワークWが保

持される透孔 28 が形成されており、透孔 28 から左右方向に延出された部分は、下定盤 12 の中央孔 15 の内周面及び下定盤 12 の外周面から延出される延出部 26a、26a である。かかる延出部 26a、26a の先端近傍には、小孔 26b、26b が形成されている。この小孔 26b、26b は、一对のキャリア用駆動手段 30、40 と連結される連結部としての連結孔である。

かかる一对のキャリア用駆動手段 30、40 のうち、キャリア用駆動手段 30 は、図 1 に示す様に、下定盤 12 の外周面近傍に配設されている。このキャリア用駆動手段 30 は、図 3 に示す様に、連結ピン 32 が一面側の偏心位置に立設された円板状の偏心アーム 34 と、偏心アーム 34 の他面側の中央部に一端部が取り付けられ、両端部近傍に設けられたベアリング 37、37 を介して筒状ケーシング 35 内に収容されている回転軸 36 と、回転軸 36 の他端部に取り付けられた歯車 38 とから構成される。かかるキャリア用駆動手段 30 に設けられた連結部材としての連結ピン 32 は、図 2 に示す略ひし形状のキャリア 26 の延出部 26a に形成された小孔 26b、26b の一方に挿入される。

【0016】

また、キャリア用駆動手段 40 は、図 1 に示す様に、下定盤 12 の中央孔 15 の内周面近傍に配設されている。このキャリア用駆動手段 40 は、図 4 に示す様に、連結ピン 42 が一面側の偏心位置に立設された円板状の偏心アーム 44 と、偏心アーム 44 の他面側の中央部に一端部が取り付けられ、両端部近傍に設けられたベアリング 47、47 を介して筒状ケーシング 45 内に収容されている回転軸 46 と、回転軸 46 の他端部に取り付けられた歯車 48 とから構成される。このキャリア用駆動手段 40 に設けられた連結部材としての連結ピン 42 は、図 2 に示すキャリア 26 の延出部 26a に形成された小孔 26b、26b の他方に挿入される。

尚、図 3 及び図 4 に示すキャリア用駆動手段 30、40 を構成する偏心アーム 34、44 に立設された連結ピン 32、42 は、図 5 に示す様に、偏心アーム 34 (44) に立設されたネジ 31 に、ネジ止めされたフランジ 33 によって樹脂製のキャップ 39 が回転可能に装着されて形成されているものである。

【0017】

図 3 及び図 4 に示す一对のキャリア用駆動手段 30、40 は、図 1 に示す様に、下定盤 12 上に載置される複数枚のキャリア 26、26・・・ごとに設けられており、下定盤 12 の外周面近傍には、下定盤 12 の外周縁に沿って複数のキャリア用駆動手段 30、30・・・が配設されている。

かかるキャリア用駆動手段 30、30・・・に設けられた歯車 38、38・・・の各々は、サーボモータ 52 で駆動される動力伝動ギア 50 を構成する歯車 54 に歯合している。このため、サーボモータ 52 を駆動することによって、キャリア用駆動手段 30、30・・・の各偏心アーム 34、34・・・を、その回転方向及び回転速度を同期して回転できる。

また、下定盤 12 の中央孔 15 の内周面近傍には、下定盤 12 の内周縁に沿って複数のキャリア用駆動手段 40、40・・・が配設されている。

かかるキャリア用駆動手段 40、40・・・に設けられた歯車 48、48・・・の各々は、サーボモータ 60 で駆動される動力伝動ギア 62 及び筒状シャフト 64 を介して回転される歯車 66 と歯合している。このため、サーボモータ 60 を駆動することによって、キャリア用駆動手段 40、40・・・の各偏心アーム 44、44・・・を、その回転方向及び回転速度を同期して回転できる。

このサーボモータ 52 及び 60 は、歯車 54 によって同期されているキャリア用駆動手段 30、30 を構成する偏心アーム 34、34 と、歯車 66 によって同期されているキャリア用駆動手段 40、40 を構成する偏心アーム 44、44 とを、同一の回転方向で且つ回転数で回転させるように制御部 1 によって制御されている。

【0018】

図 1 に示す両面研磨装置では、下定盤 12 の外周縁に沿って配設された複数のキャリア用駆動手段 30、30・・・は、サーボモータ 70 によって回転される板体 72 に固着されている。このため、サーボモータ 70 を駆動することによって、キャリア用駆動手段 30

、30・・・は、板体72の回転に伴って下定盤12の外周縁に沿って回転する。

また、下定盤12の中央孔15の内周縁に沿って配設された複数のキャリア用駆動手段40、40・・・は、サーボモータ80によって回転されるシャフト82の先端部に固着された円板84に固着されている。このため、サーボモータ80を駆動することによって、キャリア用駆動手段40、40・・・は、円板84の回転に伴って下定盤12の内周縁に沿って回転する。

かかるサーボモータ70、80は、一対のキャリア用駆動手段30、40を構成する偏心アーム34、44の連結ピン32、42に、小孔26b、26bが挿入されたキャリア26が下定盤12の回転中心の周囲を公転できるように、制御部2によって制御されている。

図1に示す両面研磨装置では、上定盤10及び下定盤12が所定方向に回転するため、研磨中にキャリア26、26を下定盤12の回転中心の周囲を公転させることによって、キャリア26、26に保持されているワークW、Wの研磨精度を更に向上できる。但し、ワークW、Wの研磨精度の更なる向上を図ることを要しない場合には、研磨の際に、キャリア26、26を公転させなくてもよい。

この様に、研磨中にキャリア26、26を公転させない場合でも、研磨終了後にキャリア26、26を公転することによって、キャリア26、26の各々の位置を調整できる。このため、研磨装置へのワークの供給及び取出をロボット等の取出装置を用いて自動的に行う際に、研磨終了後にキャリア26、26をワークの供給位置或いは取出位置に停止でき有利である。

尚、下定盤12上に載置されたキャリア26、26の透孔28、28に保持されたワークW、Wを、下定盤12と共に挟み込み所定の荷重を加える上定盤10には、下定盤12の内周縁に沿って配設されたキャリア用駆動手段40、40に対応する部分に凹部が形成されている。

【0019】

図1に示す両面研磨装置においては、制御部1で制御されているサーボモータ52及び60を駆動することによって、キャリア用駆動手段30、30を構成する偏心アーム34、34と、キャリア用駆動手段40、40を構成する偏心アーム44、44とを、同一の回転方向で且つ同一の回転数で回転させることができる。

この様に、同一の回転方向で且つ同一の回転数で回転する一対のキャリア用駆動手段30、40の偏心アーム34、44に立設された連結ピン32、42に、小孔26b、26bに挿入がされた一枚のキャリア26は、自転しない小円運動することができる。

しかも、図1に示す両面研磨装置では、キャリア26、26は、上定盤10の重心（質量中心）の周囲に配設されるように、下定盤12に載置されている。更に、キャリア26、26は、その透孔28、28に保持されたワークW、Wの各重心が、上定盤10の重心（質量中心）から相互に等距離となるように、キャリア26、26の各一対の小孔26b、26bが、対応する偏心アーム34、44の連結ピン32、42に挿入されている。

また、キャリア26、26毎に設けられた一対のキャリア用駆動手段30、40の各々の偏心アーム34、44が、同一の回転方向で且つ同一の回転数で回転するように、サーボモータ52及び60の回転数等を制御部1で調整することによって、キャリア26、26の各々に自転しない小円運動をさせることができる。

このキャリア26、26の各々の自転しない小円運動の際に、キャリア26、26の各々は、上定盤10の重心に対して同時に接近する方向又は同時に離れる方向に同一距離移動するため、キャリア26、26の透孔28、28に保持されたワークW、Wの各重心も、上定盤10の重心に対して同時に接近する方向又は同時に離れる方向に同一距離移動できる結果、ワークW、Wの各重心は、常に、その上定盤10の重心に対して相互に同一距離の位置に在る。

尚、下定盤12を回転する電動モータ24は、その回転数等については制御部1、2とは独立して設けられた制御部（図示せず）によって制御されている。

【0020】

ここで、下定盤 12 に 5 枚のキャリア 26, 26・・・を載置した場合について、キャリア 26, 26・・・の動きを図 6 及び図 7 によって説明する。

下定盤 12 に載置された 5 枚のキャリア 26, 26・・・は、図 2 に示すキャリア 26 と同一形状であり、透孔 28 内にワーク W が保持されている。かかるキャリア 26, 26・・・の各小孔 26b, 26b は、図 6 に示す様に、対応する一対のキャリア用駆動手段 30, 40 の各偏心アーム 34, 44 に立設された連結ピン 32, 42 に挿入されている。

この様に、対応する一対のキャリア用駆動手段 30, 40 の連結ピン 32, 42 に挿入されたキャリア 26, 26・・・の各々に保持されたワーク W の重心は、上定盤 10 の重心から等距離に位置している。

次いで、上定盤 10 を降下して上定盤 10 と下定盤 12 との間に、キャリア 26, 26・・・の各々に保持されたワーク W, W・・・を挟み込み、電動モータ 24 を起動して下定盤 12 を矢印 A 方向に回転すると共に、上定盤 10 も所定方向に回転する。

【0021】

同時に、サーボモータ 52, 62 を起動し、キャリア用駆動手段 30, 40 の各々の偏心アーム 34, 44 を所定方向に回転する。

この際に、下定盤 12 の外周面に沿って配設されたキャリア用駆動手段 30, 30・・・の各偏心アーム 34 の歯車 38 は、サーボモータ 52 により駆動される歯車 54 に歯合しているため、偏心アーム 34, 34・・・の各々は、互いに同期して矢印の方向に回転する。

また、下定盤 12 の内周面に沿って配設されたキャリア用駆動手段 40, 40・・・の各偏心アーム 44 の歯車 48 は、サーボモータ 60 により駆動される歯車 66 に歯合しているため、偏心アーム 44, 44・・・の各々は、互いに同期して矢印の方向に回転する。

しかも、サーボモータ 52, 60 は、その回転数等が制御部 1 で制御されるため、キャリア 26, 26・・・毎に設けられた一対のキャリア用駆動手段 30, 40 の各偏心アーム 34, 44 は、同一の回転方向で且つ同一の回転数で回転できる。

尚、図 6 では、各偏心アーム 34, 44 の回転方向を時計回りとした。

【0022】

この様に、各偏心アーム 34, 44 は、時計回り方向に同一の回転数で回転するため、一対の偏心アーム 34, 44 の連結ピン 32, 42 に連結されたキャリア 26 の各々は、公転することなく時計回り方向に小円運動する。

具体的には、一対の偏心アーム 34, 44 の連結ピン 32, 42 に連結された各キャリア 26 は、同時に偏心アーム 34, 44 の時計回り方向に移動しつつ、下定盤 12 の中心方向にも移動する。このため、キャリア 26, 26・・・の各透孔 28 に保持されているワーク W は、図 7 (a) に示す様に、ドーナツ形状の下定盤 12 の中央部近傍まで移動する。

引き続き、各偏心アーム 34, 44 の時計回り方向への回転を続行すると、キャリア 26, 26・・・は、時計回り方向に移動しつつ、下定盤 12 の中心方向にも移動する。このため、キャリア 26, 26・・・の各透孔 28 に保持されているワーク W は、図 7 (b) に示す様に、ドーナツ形状の下定盤 12 の内周縁近傍まで移動する。

同様に、各偏心アーム 34, 44 の時計回り方向への回転を続行すると、キャリア 26, 26・・・は、時計回り方向に移動しつつ、下定盤 12 の外周縁方向に移動し、キャリア 26, 26・・・の各透孔 28 に保持されているワーク W は、図 6 に示す様に、ドーナツ形状の下定盤 12 の外周縁近傍まで移動する。

【0023】

かかるキャリア 26 の自転しない小円運動は、キャリア 26, 26・・・で同期してなされるため、図 6, 図 7 (a) 及び図 7 (b) に示す様に、キャリア 26 の透孔 28 に保持されるワーク W, W・・・の各重心は、上定盤 10 の重心から相互に等距離に位置する。この上定盤 10 の重心は、下定盤 12 の回転中心と略一致している。

このため、上定盤 10 と下定盤 12 とに挟まれて研磨が施されるワーク W, W・・・の各々には、平均した荷重が上定盤 10 から加えられて研磨を施すことができる。

従って、図 1 に示す両面研磨装置によれば、ワーク W, W・・・に偏荷重が加えられることによる、上定盤 10 又は下定盤 12 の振動の発生やワーク W, W・・・の研磨精度の低下といった課題を解消できる。

【0024】

図 1 に示す両面研磨装置では、研磨の際に、サーボモータ 70, 80 を駆動し、制御部 2 によってサーボモータ 70, 80 を制御しつつ、キャリア 26, 26・・・毎に設けられた一对のキャリア用駆動手段 30, 40 を下定盤 12 の回転中心の周囲を公転することによって、キャリア 26, 26・・・の各透孔 28 に保持されたワーク W も下定盤 12 の回転中心の周囲を公転する。このため、上定盤 10 及び下定盤 12 の各研磨面の加工精度等に因るワーク W, W・・・の研磨精度への影響を排除でき、ワーク W, W・・・の研磨精度の更なる向上を図ることができる。

更に、ワーク W, W・・・の研磨が終了した後、回転を停止した上定盤 10 を上昇させてワーク W, W・・・を取出すことが必要である。この際に、サーボモータ 70, 80 を駆動し、制御部 2 によってサーボモータ 70, 80 を制御しつつ、キャリア 26, 26・・・毎に設けられた一对のキャリア用駆動手段 30, 40 を下定盤 12 の回転中心の周囲を公転することによって、キャリア 26, 26・・・も下定盤 12 の回転中心の周囲を公転する。

かかるキャリア 26, 26・・・の公転は、所定のワーク W を保持するキャリア 26 が取出し位置に到達したとき停止する。

次いで、所定のワーク W の取出しが終了した後、再度、キャリア 26, 26・・・を公転し、次のワーク W を取出し位置まで移動する。

この一連の動作を、下定盤 14 に載置されているキャリア 26, 26・・・に保持されているワーク W の取り出しが完了するまで行う。

【0025】

これまでの説明では、上定盤 10 及び下定盤 12 を共に所定方向に回転してワーク W, W・・・に研磨を施していたが、上定盤 10 を回転することなく所定方向に回転する下定盤 12 との間にキャリア 26, 26・・・に保持されたワーク W, W・・・に対して研磨を施してもよい。

この場合、キャリア 26, 26・・・を、下定盤 12 の回転中心の周囲を所定方向に公転させて研磨を施すことが必要である。

かかるキャリア 26, 26・・・の公転は、サーボモータ 70, 80 を駆動し、板体 72 と円板 84 とを回転して行う。この際に、制御部 2 によってサーボモータ 70, 80 を制御し、キャリア 26, 26・・・毎に設けられた一对のキャリア用駆動手段 30, 40 が下定盤 12 の回転中心の周囲を公転するように、板体 72 と円板 84 との回転速度を調整する。

この様に、ワーク W, W・・・の研磨の際に、ワーク W, W・・・を保持するキャリア 26, 26・・・を公転することによって、上定盤 10 を回転することを要しないため、上定盤 10 の部分の構造を簡単化できる。

【0026】

ところで、かかる両面研磨装置に用いられる、図 2 に示すキャリア 26 は、補強材としてのガラス繊維が配合されたエポキシ樹脂によって形成されており、偏心アーム 34, 44 の連結ピン 32, 42 が挿入される小孔 26b, 26b が、透孔 28 から左右方向に延出された延出部 26a, 26a に形成されている。

かかるキャリア 26 は、取扱性向上等との関係から肉厚を薄くして軽量化することが行われる。しかし、肉厚が薄くなったキャリア 26 に形成された小孔 26b, 26b に連結ピン 32, 42 を挿入し、偏心アーム 34, 44 を回転したとき、小孔 26b, 26b の内周面近傍が連結ピン 32, 42 の当接によって破損される場合、或いは小孔 26b, 26b の内周面と当接する連結ピン 32, 42 の外周面の当接部分が損傷する場合が発生し易くなる。

この様な場合には、図 8 及び図 9 (a) に示す様に、キャリア 26 の小孔 26b, 26b と同径の貫通孔 25a が形成された補強板 25 を貼着することが好ましい。かかる補強

板 25 によって、強度が低下した小孔 26b, 26b の周囲部分を補強でき、小孔 26b, 26b の内周面近傍が連結ピン 32, 42 の当接によって破損することを防止できる。

また、連結ピン 32, 42 の外周面は、小孔 26b, 26b の内周面及び貫通孔 25a の内周面に当接するため、両者が当接する際の衝撃を分散でき、小孔 26b, 26b の内周面に当接する連結ピン 32, 42 の外周面の当接部分が損傷することを防止できる。

【0027】

更に、連結ピン 32, 42 と当接する小孔 26b, 26b 及び補強板 25 の内周面を補強する場合には、図 9 (b) に示す様に、小孔 26b, 26b の内周面に筒状部材 27a をネジ止めすることが好ましい。図 9 (b) に示す筒状部材 27a は、フランジ部材 27b に立設されており、その外周面に螺旋が形成されている。かかる筒状部材 27a を、補強板 25 が貼着されている面に対して反対面側から挿入して小孔 26b, 26b の内周面にネジ止めすることによって、小孔 26b, 26b の内周面を補強できると共に、小孔 26b, 26b の周囲部分を更に補強できる。

【0028】

図 6 及び図 7 (a) (b) に示す両面研磨装置では、下定盤 12 上に配設するキャリア 26 の数は奇数枚であったが、図 10 に示す両面研磨装置の様に、偶数枚のキャリア 26 を配設できる。この場合であっても、下定盤 12 上に配設されるキャリア 26 の枚数に応じた数の一対のキャリア用駆動手段 30, 40 が必要である。

図 10 に示す両面研磨装置では、キャリア 26, 26... の各小円運動は、その位相が揃ってなされている。これに対し、図 11 に示す両面研磨装置では、キャリア 26, 26... の各小円運動は、隣接するキャリア 26 の小円運動の位相に対して 180° ずれてなされている。この場合でも、下定盤 12 上に配設されたキャリア 26 の数が偶数枚であるため、小円運動の位相が 180° 相異なるキャリア 26 を交互に配設することができ、キャリア 26, 26... の相互間のバランスを保持できる。更に、キャリア 26, 26... の各々に保持されたワーク W のうち、一つおきのキャリア 26, 26, 26 に保持されたワークのうち、同一位相で小円運動するキャリア 26, 26... の各ワーク W の重心は、上定盤 10 の重心に対して相互に等距離に位置する。上定盤 10 の重心は下定盤 12 の回転中心と略一致する。

図 1 ~ 図 11 に示す両面研磨装置では、下定盤 12 上に配設されたキャリア 26, 26... が小円運動する両面研磨装置について説明してきた。

かかる両面研磨装置では、下定盤 12 の中央孔 15 の内周面に沿って、下定盤 12 上に載置するキャリア 26, 26... の枚数に応じた数のキャリア用駆動手段 40 を設ける必要がある。このため、キャリア 26, 26... の枚数が増加すると、キャリア用駆動手段 40 を設けるスペースを確保すべく、下定盤 12 の中央孔 15 の径を拡張することを要する。

しかし、かかる中央孔 15 の拡張に伴ない、下定盤 12 及び上定盤 10 の研磨面の面積を確保するため、下定盤 12 及び上定盤 10 の径も拡張することになり、両面研磨装置が大型化する。

【0029】

この点、図 12 (a) に示す様に、下定盤 12 の中央孔 15 に揺動機構 76 を設けた両面研磨装置によれば、複数個のキャリア用駆動手段 40 を中央孔 15 内に設ける場合に比較して、中央孔 15 を小径とすることができる。

かかる揺動機構 76 には、矢印 B 方向に揺動する揺動アーム 77 が、下定盤 12 上に載置されるキャリア 26, 26... の枚数に応じて設けられており、揺動アーム 77 の先端部に、キャリア 26 に形成された小孔 26b, 26b の一方が挿入される接合ピン 79 が設けられている。

更に、下定盤 12 の外周縁近傍には、キャリア 26, 26... の枚数に応じて、複数個のキャリア用駆動手段 30 が設けられている。

【0030】

このため、揺動機構 76 の揺動アーム 77 の揺動速度とキャリア用駆動手段 30 の偏心

アーム 34 の回転速度とを調整することによって、キャリア 26, 26・・・の各々を揺動運動させることができる。

ここで、キャリア 26, 26・・・の各透孔 28 に保持されたワーク W が、図 12 (a) に示す様に、矢印 A 方向に回転する下定盤 12 の外周縁近傍に位置する状態にあるとき、キャリア用駆動手段 30 の偏心アーム 34 が時計方向に回転すると共に、揺動機構 76 の揺動アーム 77 が時計回り方向に回動を開始すると、キャリア 26 に保持されたワーク W は中央孔 15 の方向に移動しつつ、時計回り方向にも移動する。揺動アーム 77 の時計回り方向への回動が停止したとき、図 12 (b) に示す様に、ワーク W は中央孔 15 の内周縁近傍に位置する。

次いで、揺動機構 76 の揺動アーム 77 は、反時計回り方向に回動を開始すると共に、偏心アーム 34 は時計回り方向への回転を続行するため、揺動アーム 77 の反時計回り方向への回動が停止したとき、図 12 (a) に示す様に、ワーク W は下定盤 12 の外周縁近傍に位置する。

かかるワーク W の動きは、キャリア 26, 26・・・が同期して動くため、図 12 (a) (b)、キャリア 26 の透孔 28 に保持されるワーク W, W・・・の各重心から等距離に上定盤 10 の重心が位置し、下定盤 12 の回転中心と略一致している。

このため、上定盤 10 と下定盤 12 とに挟まれて研磨が施されるワーク W, W・・・の各々には、平均した荷重が上定盤 10 から加えられて研磨を施すことができる。

【0031】

以上の説明では、キャリア 26, 26・・・は、略ひし形状のキャリア 26 を説明してきたが、図 13 (a) (b) に示す様に、扇形状のキャリア 26 であってもよい。

図 13 (a) は、扇形状のキャリア 26、26・・・の透孔 28 に保持されたワーク W が、下定盤 12 の外周縁近傍に位置している状態を示し、図 13 (b) は、扇形状のキャリア 26、26・・・の透孔 28 に保持されたワーク W が、下定盤 12 の内周縁近傍に位置している状態を示す。

尚、図 13 (a) (b) に示す両面研磨装置において、図 1 ～図 12 に示す両面研磨装置と同一部品については同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0032】

図 13 (a) (b) に示す扇形状のキャリア 26 は、図 14 に示す様に、略中央部にワーク W を保持する透孔 28 が形成されており、その内周面側端縁及び外周面側端縁の各近傍には、各端縁に沿って複数個の小孔 26b, 26b・・・が形成されている。

かかる小孔 26b, 26b・・・のうち、キャリア 26 の外周面側端縁に沿って形成された小孔 26b, 26b・・・の各々には、図 15 に示す連結ピン 32 が挿入される。この連結ピン 32 は、扇形状のキャリア 26 の外周面側端縁に沿って延出された帯状部材 58 に、キャリア 26 の小孔 26b, 26b・・・に対応して設けられている。

帯状部材 58 は、図 15 に示す様に、その横断面形状が L 字状であって、円板状の偏心アーム 34 に偏心して設けられたピン 55 にベアリング 56b を介して回転可能に設けられた円板状部材 56 に固着されている。

また、キャリア 26 の内周側端縁に沿って形成された小孔 26b, 26b・・・の各々には、図 14 に示す様に、扇形状のキャリア 26 の内周面側端縁に沿って延出された帯状部材 59 に設けられた連結ピン 42, 42・・・のうち対応するものが挿入される。この帯状部材 59 は、その横断面形状が L 字状であって、円板状の偏心アーム 44 に偏心して設けられたピンにベアリングを介して回転可能に設けられた円板状部材 57 に固着されている。

【0033】

図 13 ～図 15 に示す扇形状のキャリア 26, 26・・・が装着された両面研磨装置では、図 6 及び図 7 に示す様に、偏心アーム 34, 44 を時計回り方向に同一の回転数で回転すると、帯状部材 58, 59 の連結ピン 32, 32・・・, 42, 42・・・に連結されたキャリア 26 の各々は、公転することなく時計回り方向に小円運動する。

この様に、キャリア 26 の内周面側端縁及び外周面側端縁に沿って形成された複数個の

小孔 26b, 26b... の各々に、連結ピン 32 (42) が挿入される。このため、キャリア 26 には、複数の連結ピン 32 (42) から力が加えられるため、キャリア 26 に加えられる力が分散され、キャリア 26 に一箇所から力が加えられる場合に比較して、キャリア 26 の損傷を防止できる。

従って、キャリア 26 の小孔 26b, 26b... の各々に、図 8 及び図 9 に示す補強等を施すことを要しない。

尚、キャリア 26 の小孔 26b, 26b... の各々に、図 8 及び図 9 に示す補強等を施すことによって、キャリア 26 の耐久性を更に一層向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】 本発明に係る両面研磨装置の一例を説明するための概略図である。

【図 2】 図 1 に示す両面研磨装置に用いるキャリアの一例を説明するための正面図及び断面図である。

【図 3】 図 1 に示す両面研磨装置に用いる一対のキャリア用駆動手段の一方を説明するための断面図である。

【図 4】 図 1 に示す両面研磨装置に用いる一対のキャリア用駆動手段の他方を説明するための断面図である。

【図 5】 一対のキャリア用駆動手段を構成する偏心アームに立設された連結ピンの構造を説明するための部分断面図である。

【図 6】 下定盤に載置されたキャリアの一例を説明する正面図である。

【図 7】 図 6 に示すキャリアの動きを説明する説明図である。

【図 8】 図 1 に示す両面研磨装置に用いるキャリアの他の例を説明するための正面図である。

【図 9】 図 8 に示すキャリアの部分断面図である。

【図 10】 下定盤に載置されたキャリアの他の例を説明する正面図である。

【図 11】 下定盤に載置されたキャリアの他の例を説明する正面図である。

【図 12】 本発明に係る両面研磨装置の他の例を説明するための正面図である。

【図 13】 本発明に係る両面研磨装置の他の例を説明するための正面図である。

【図 14】 図 13 に示すキャリアについて説明する正面図である。

【図 15】 図 13 に示す両面研磨装置の部分断面図である。

【図 16】 従来の両面研磨装置を説明する概略図である。

【図 17】 従来の両面研磨装置の下定盤に載置されたキャリアの状態を説明するための正面図である。

【図 18】 改良された両面研磨装置の一例を説明する概略図である。

【符号の説明】

【0035】

1, 2 制御部 (制御手段)

10 上定盤

12 下定盤

15 央孔孔

18 基台

25 補強板

26 キャリア

26a 延出部

26b 小孔 (連結部)

28 透孔

30, 40 キャリア用駆動手段

32, 42 連結ピン (連結部材)

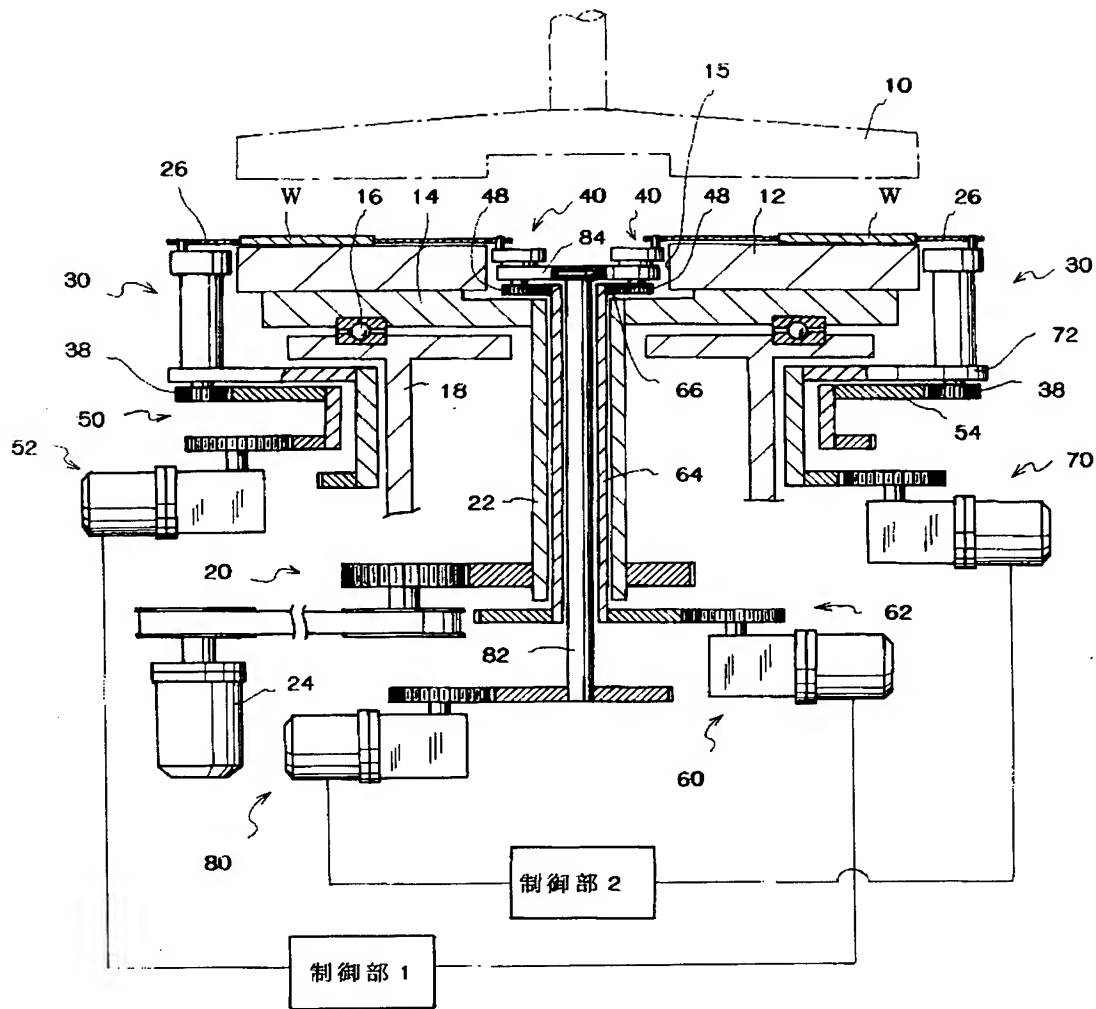
34, 44 偏心アーム

52, 60, 70, 80 サーボモータ

- 7 2 板体
- 7 6 揺動機構
- 7 7 揺動アーム
- 7 9 接合ピン

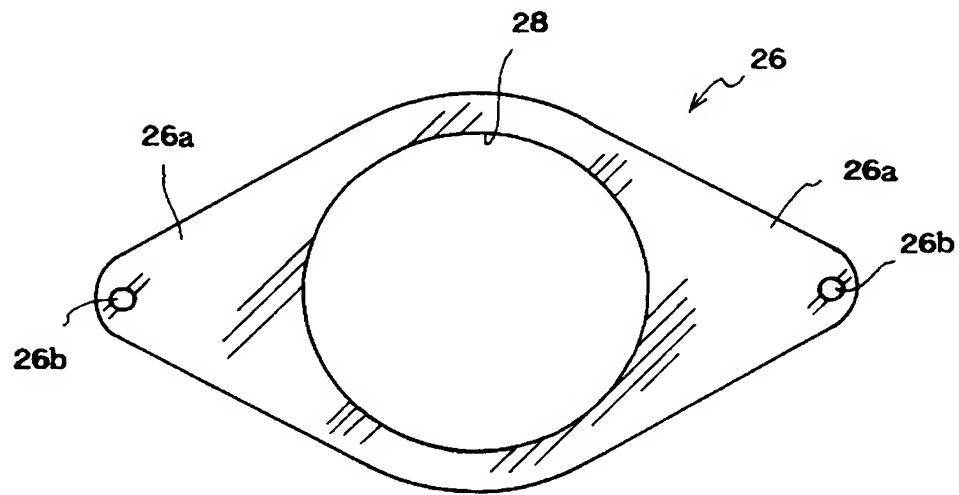
【書類名】 図面

【図 1】

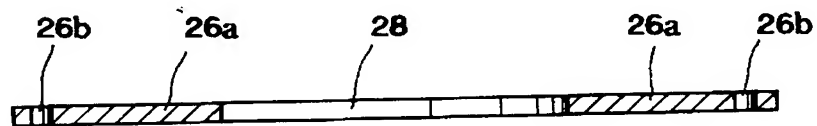


【図 2】

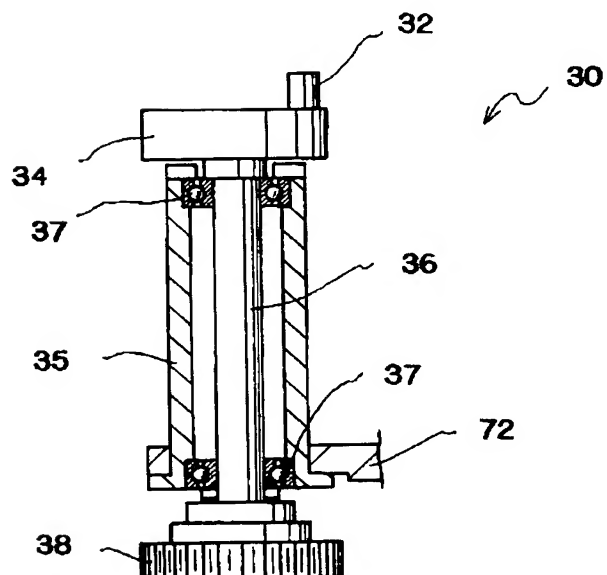
(a)



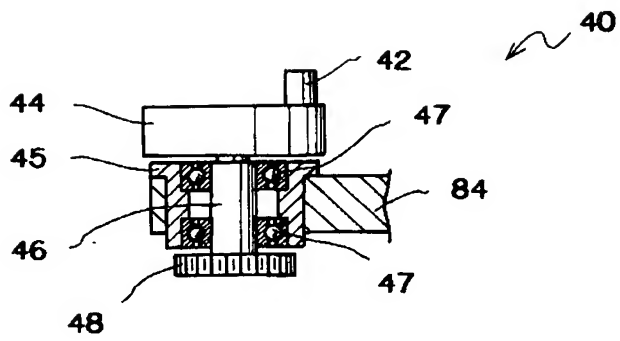
(b)



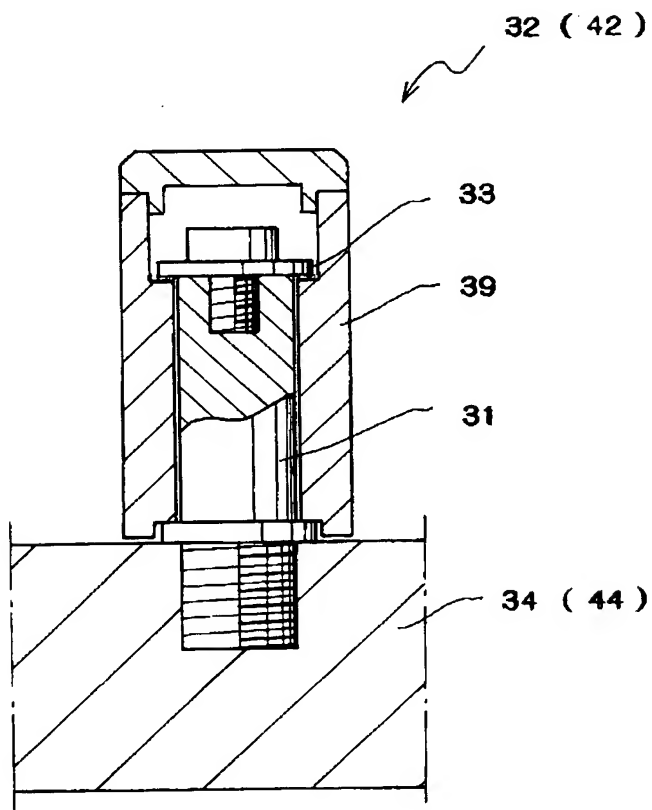
【図 3】



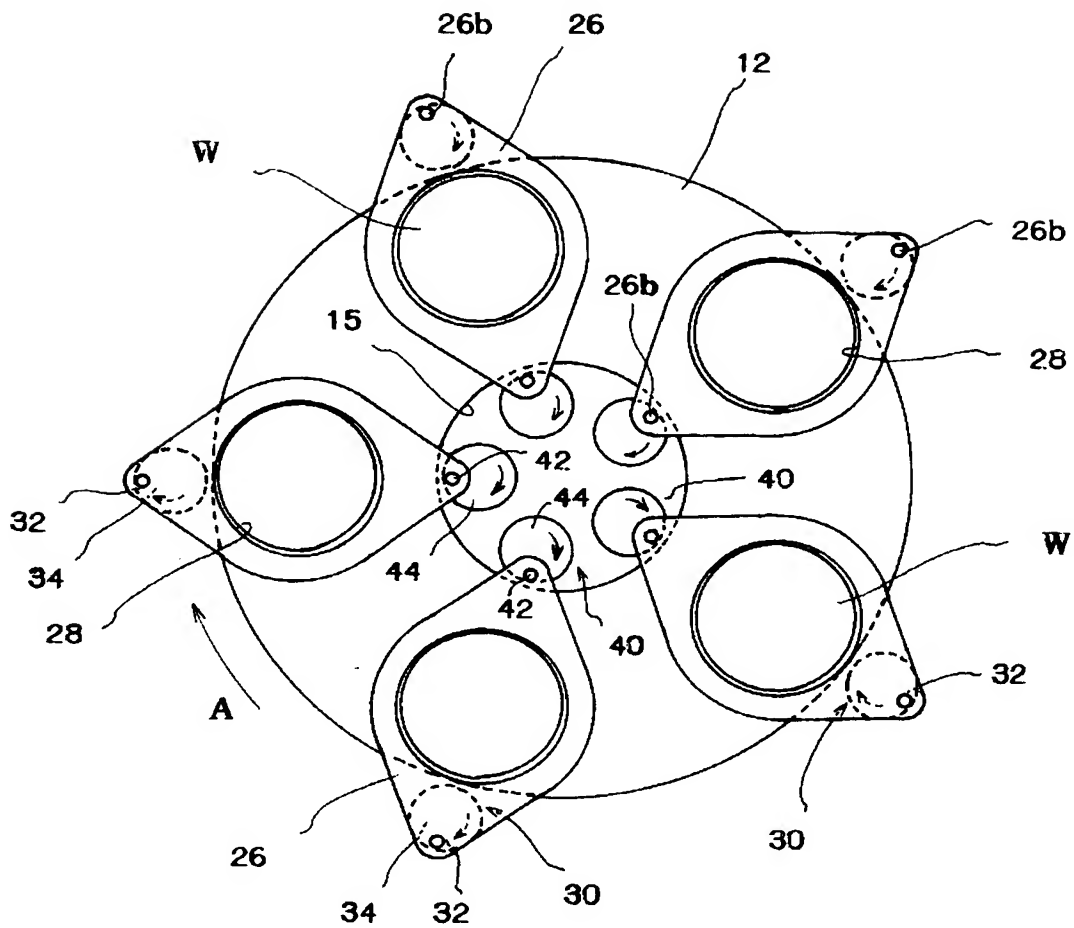
【図 4】



【図 5】

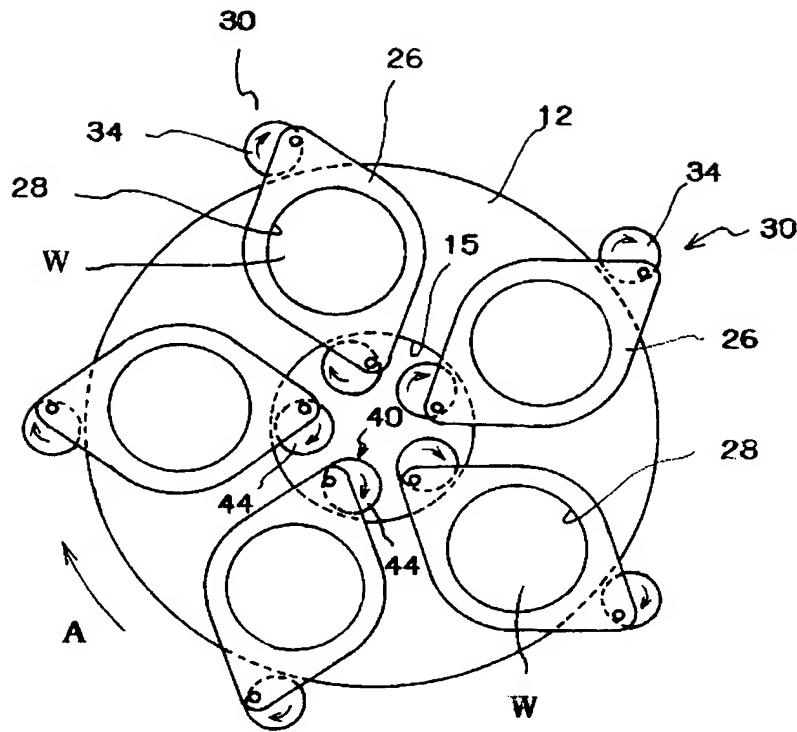


【図 6】

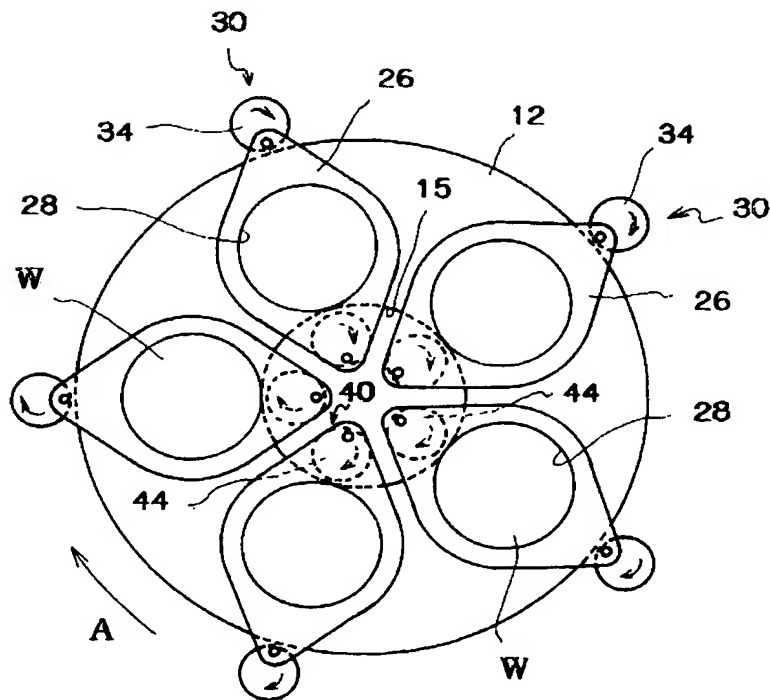


【図 7】

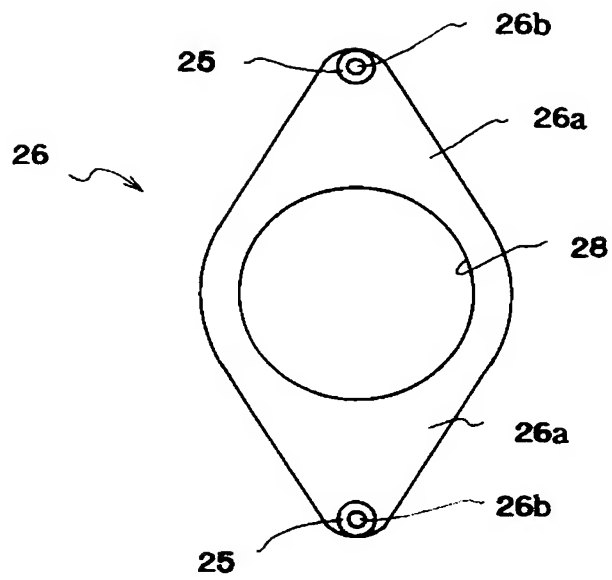
(a)



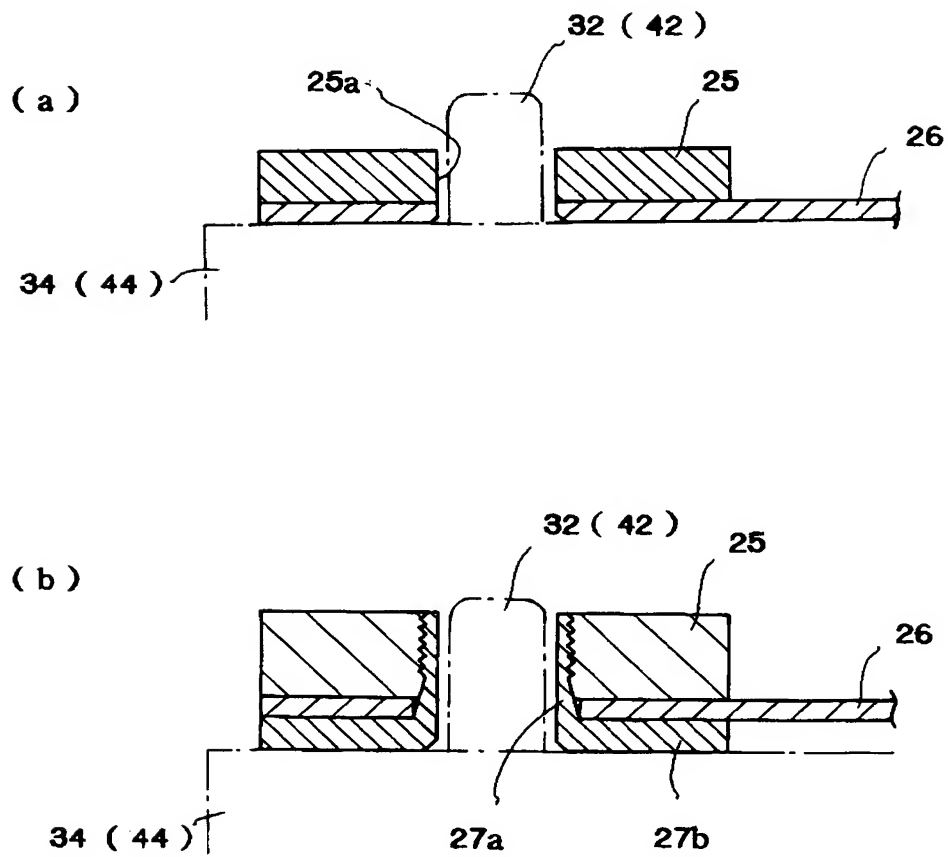
(b)



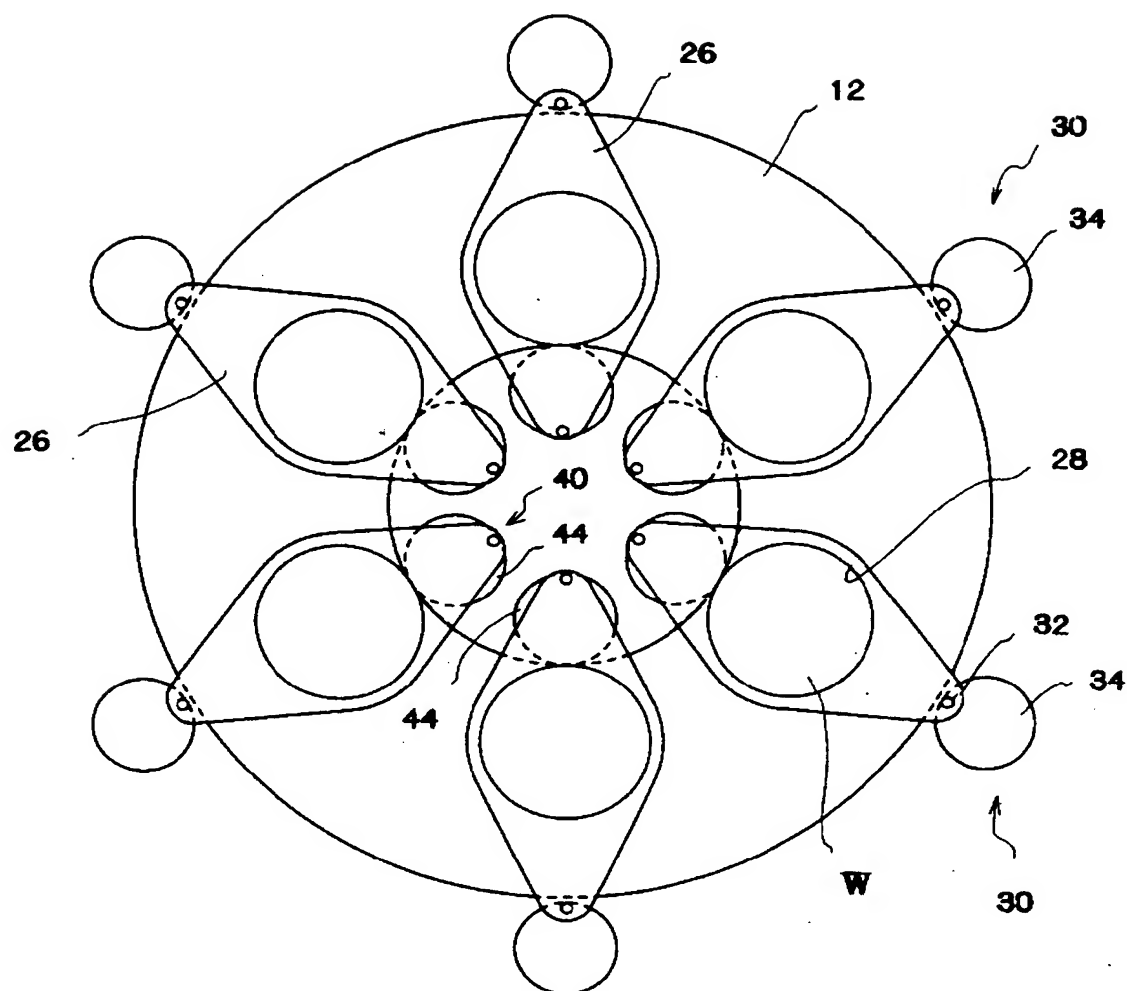
【図 8】



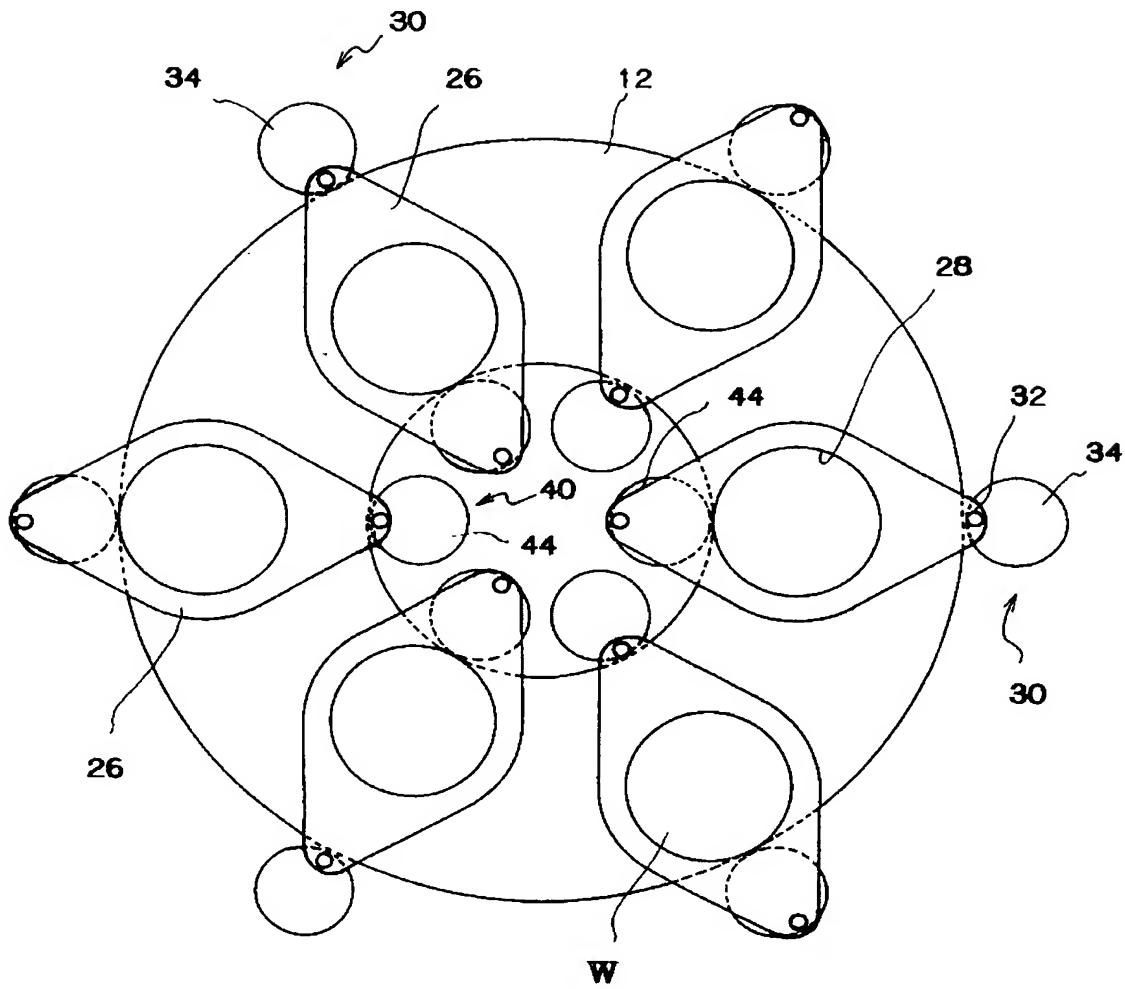
【図 9】



【図10】

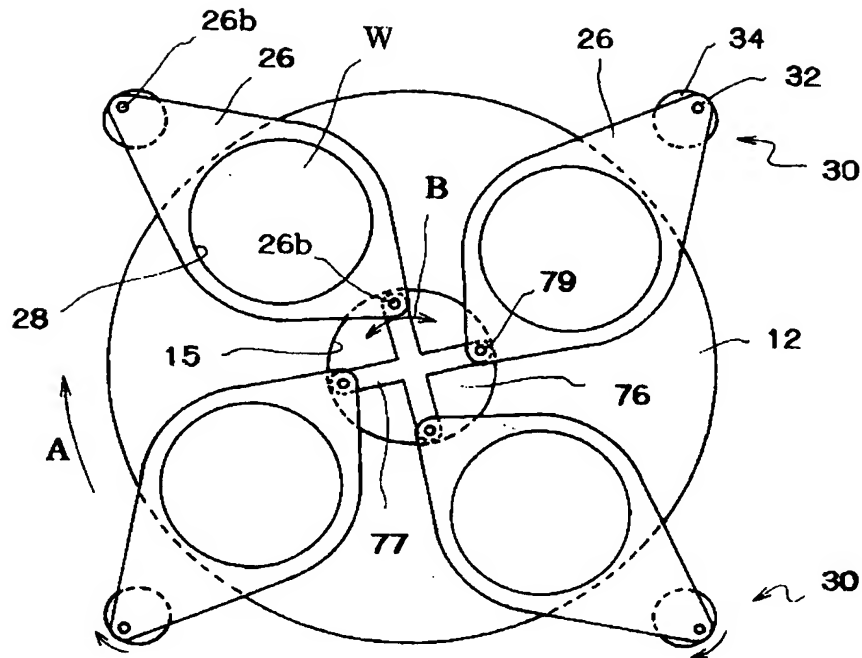


【図 11】

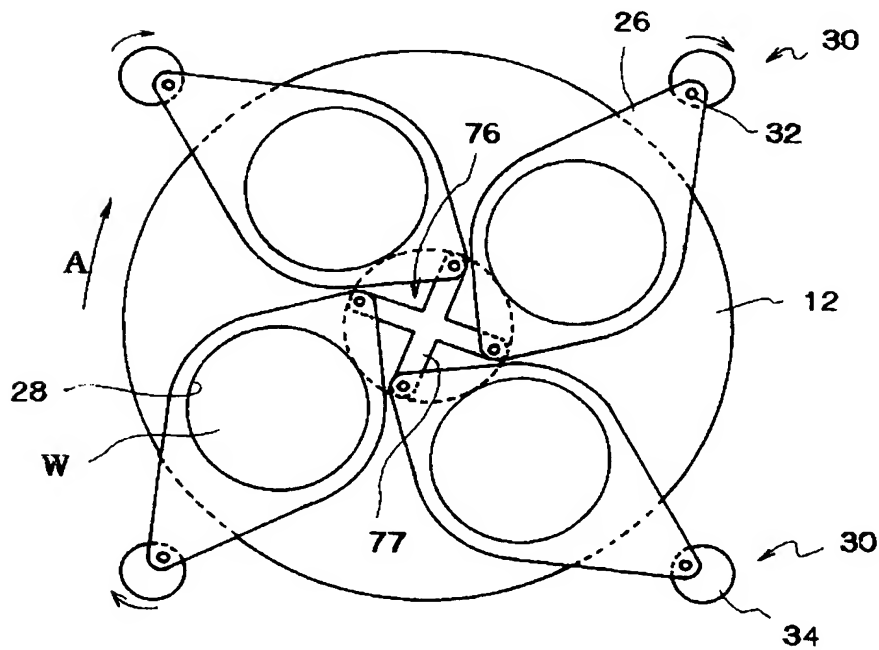


【図12】

(a)

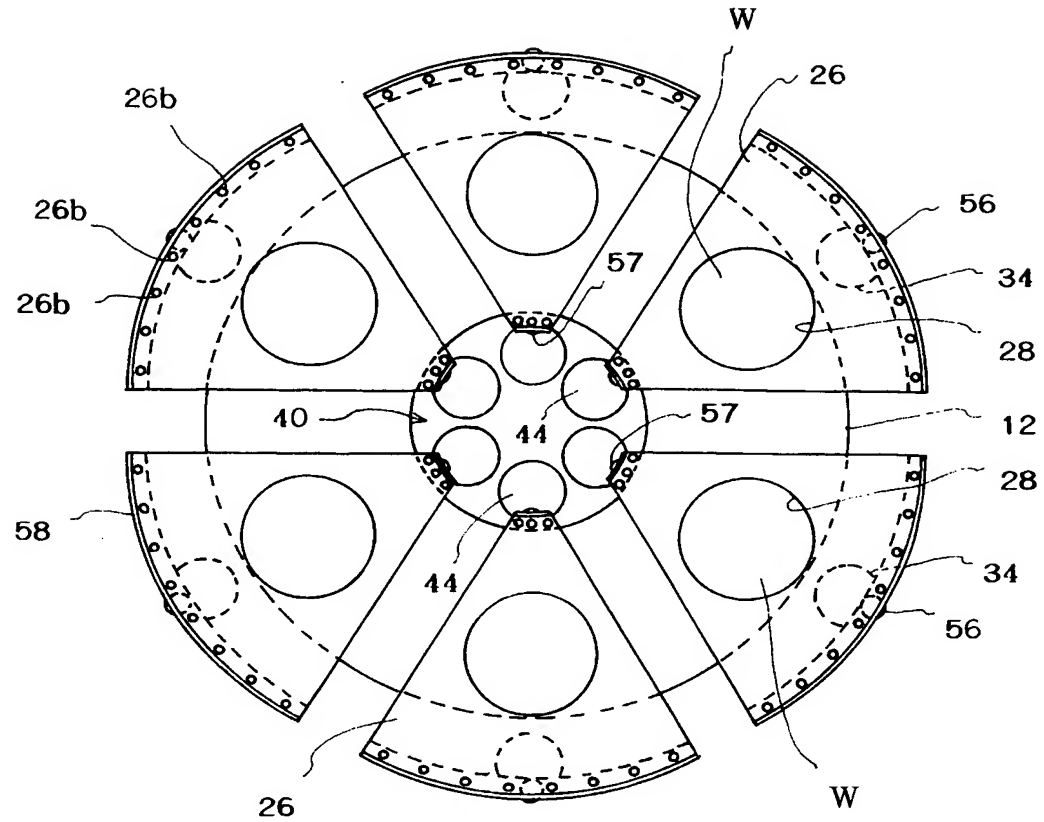


(b)

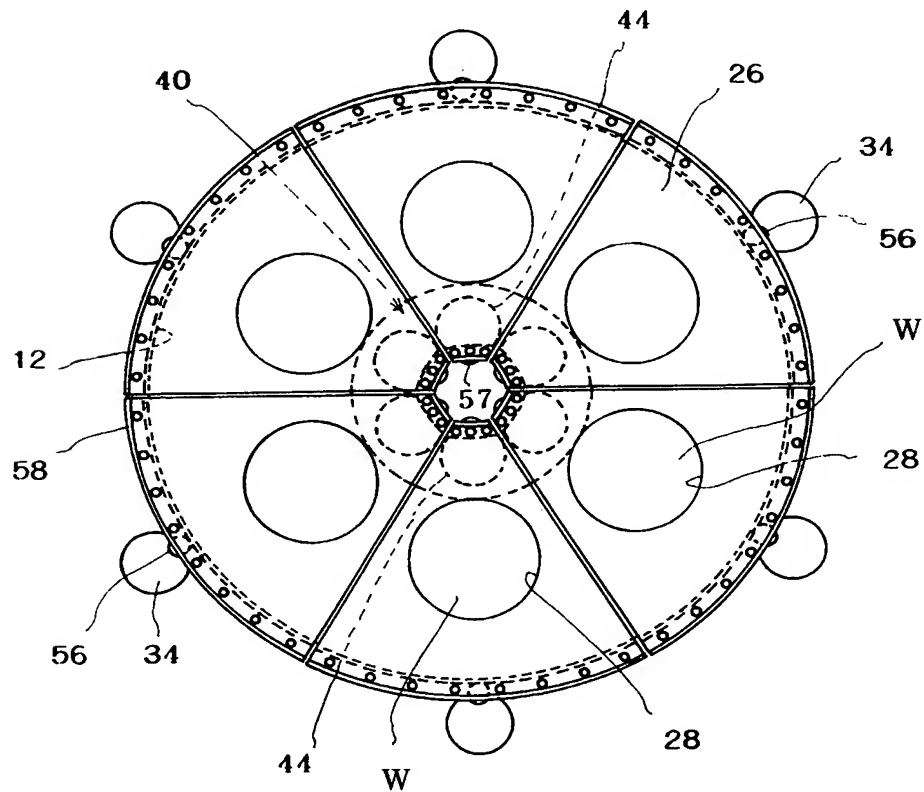


【図13】

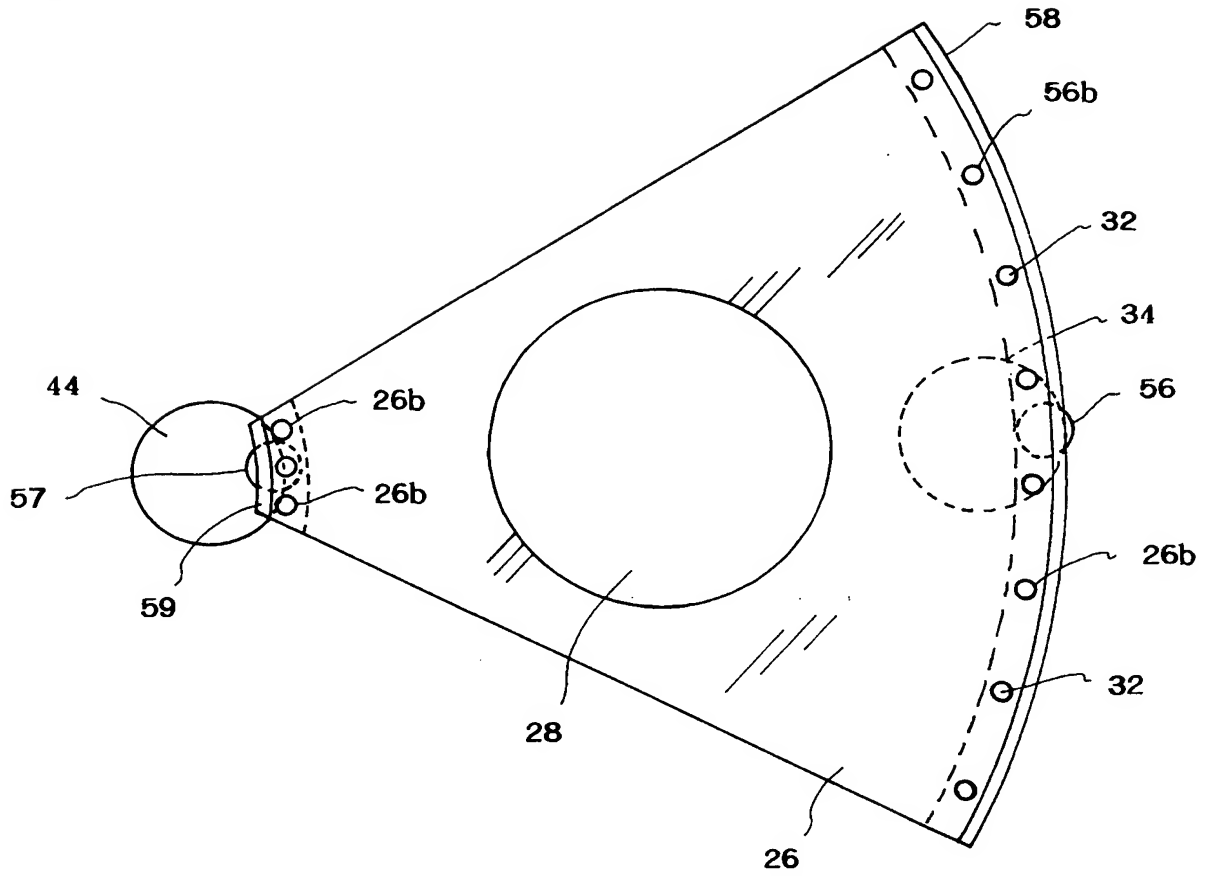
(a)



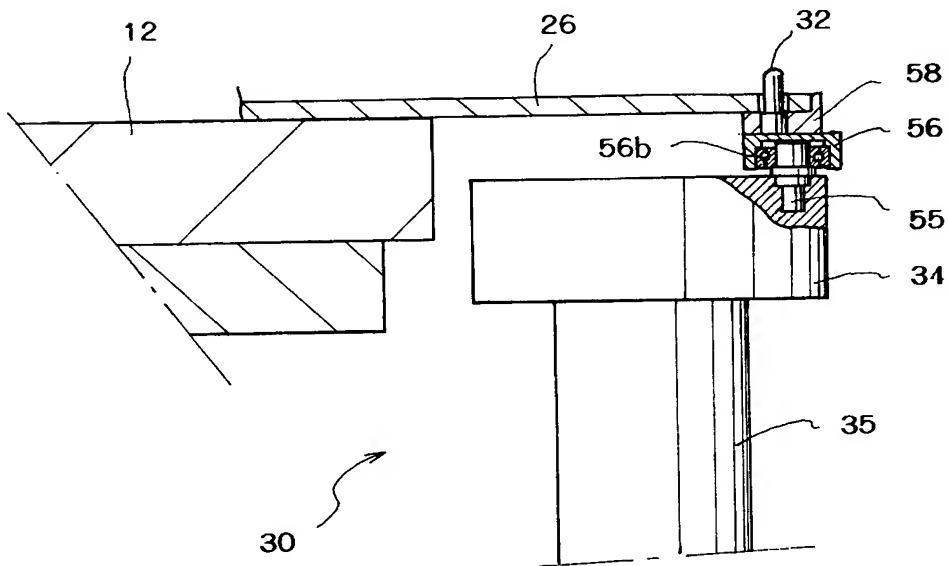
(b)



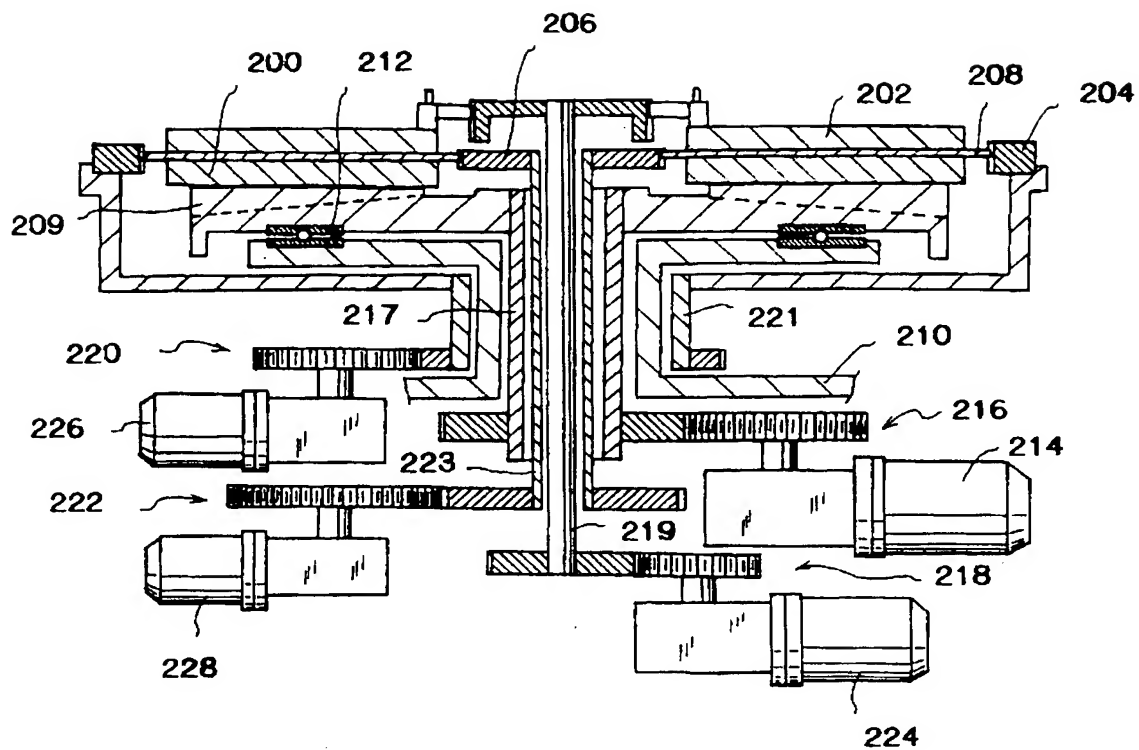
【図 14】



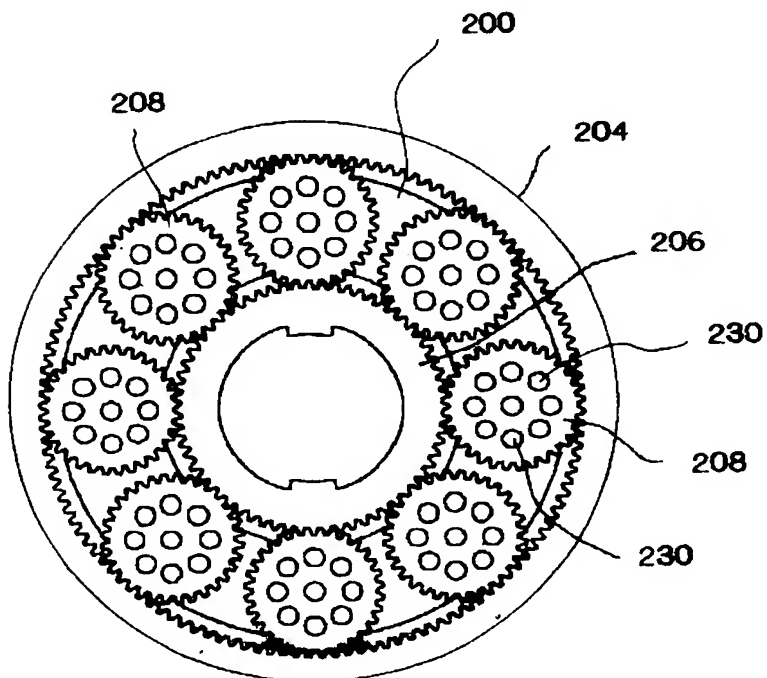
【図 15】



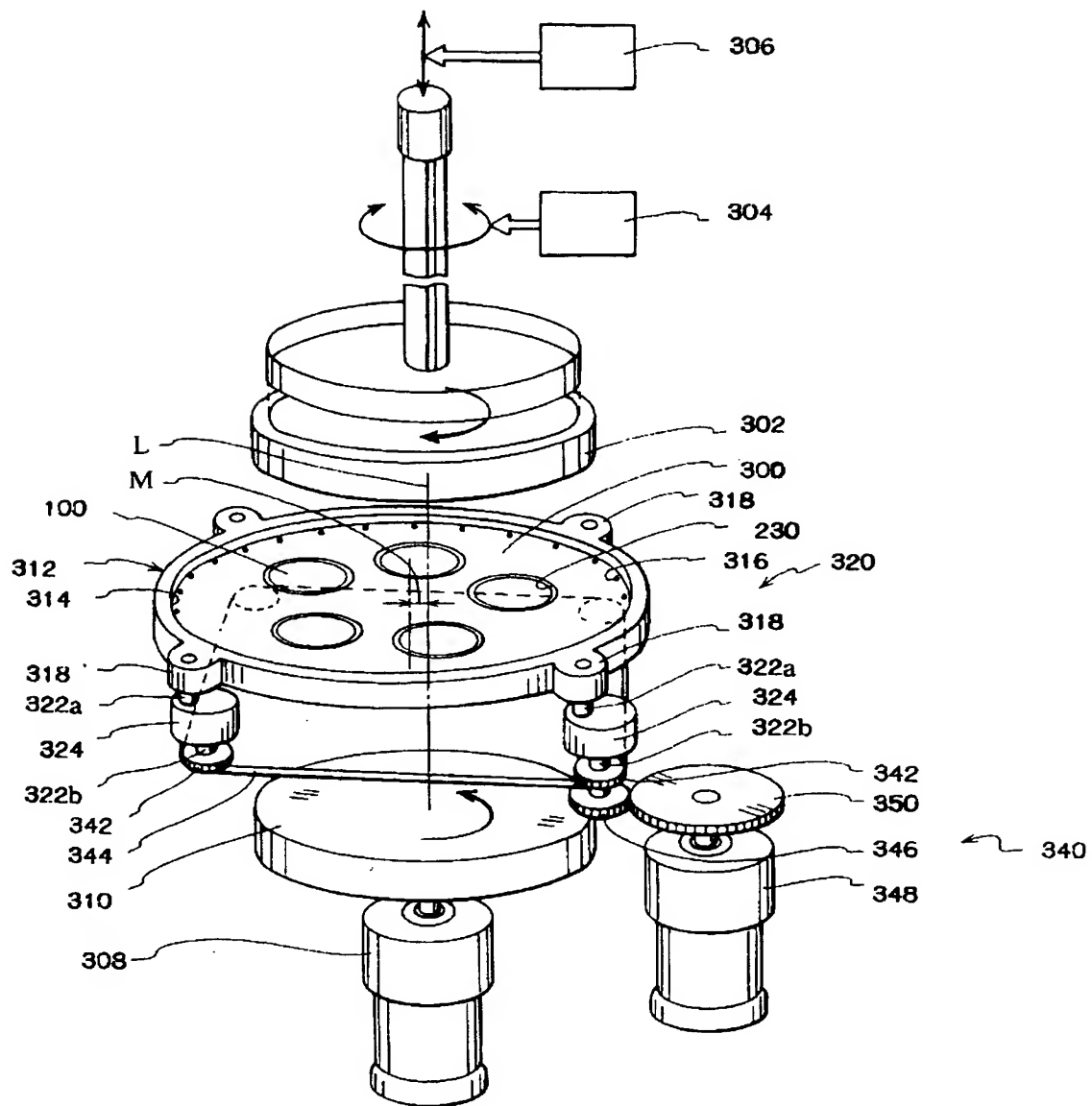
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 上定盤と下定盤との間に配設した複数枚のワークの各々をキャリアの透孔内に保持し、キャリアを小円運動させてワークに研磨を施す際に、各ワークに満遍なく上定盤の荷重を加えることができ、且つキャリアの大型化を防止し得る両面研磨装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも一方が所定方向に回転する上定盤 1 0 と下定盤 1 2 との間に挟まれたワーク W の両面を研磨する両面研磨装置において、該上定盤 1 0 の重心の周囲に配設され且つ上定盤 1 0 と下定盤 1 2 との間に挟まれた、ワーク W を保持する透孔が形成された複数枚のキャリア 2 6 と、各キャリア 2 6 が自転することなく小円運動又は揺動運動するように、各キャリア 2 6 を互いに独立して駆動するキャリア用駆動手段 3 0, 4 0 とが設けられ、各キャリア 2 6 が小円運動又は揺動運動する際に、キャリア 2 6 に保持されたワーク W の各重心が、上定盤 1 0 の重心に対して同時に接近する方向又は同時に離れる方向に同一距離移動できるように、キャリア用駆動手段 3 0, 4 0 を制御する制御部 1 が設けられていることを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 2 9 2 1 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 6 6 8 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

長野県長野市松代町清野 1 6 5 0 番地

氏 名

不二越機械工業株式会社